

National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



Національний технічний
університет України
"Київський політехнічний Інститут
імені Ігоря Сікорського"

APPROVED
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting № 5 of 13.05.2024)
Chairman of the Academic Council
Mykhailo ILCHENKO

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
ІНУ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 13.05.2024 р.)
Голова Вченої ради
Михайло ІЛЬЧЕНКО



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНІ РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЮВАННЯ INTELLIGENT SERVICE-ORIENTED DISTRIBUTED COMPUTING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **28523**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
Галузь знань: 12 - Інформаційні технології
Кваліфікація: магістр з комп'ютерних наук

Second (master) level of higher education
Speciality: 122 Computer Science
Knowledge branch: 12 - Information Technology
Qualification: Master of Computer Science

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № НОД/1434/24
від 10.06. 2024 р.

Enacted since 2024/2025 academic year
by rector's order No. НОД/1434/24
of 10.06. 2024



Київ / Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE**РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:**

Керівник проєктної групи / Head of the project group:

Кисельов Геннадій Дмитрович, гарант освітньо-професійної програми магістра «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання», доцент кафедри системного проєктування, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник / Kiselyov Gennadii Dmytrovych, Guarantor of the Master's Degree Professional Educational Program "Intelligent Service-Oriented Distributed Computing", Associate Professor of the Department of System Design, PhD in Technical Science, Senior Researcher

Члени проєктної групи / Members of the project group:

Петренко Анатолій Іванович, професор кафедри системного проєктування, доктор технічних наук, професор / Petrenko Anatolii Ivanovych, Professor of the Department of System Design, Doctor of Technical Sciences, Professor

Гюргізова-Гай Вікторія Шалвівна, доцент кафедри системного проєктування, кандидат технічних наук / Hiorhizova-Hai Viktoriia Shalvivna, Associate Professor of the Department of System Design, PhD in Technical Sciences

Кирюша Богдан Анатолійович, доцент кафедри системного проєктування, кандидат технічних наук / Kyriusha Bohdan Anatoliiiovych, Associate Professor of the Department of System Design, PhD in Technical Sciences

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра системного проєктування / The Department of System Design is responsible for training higher education applicants in the program

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 122 Computer Science

(протокол/ minutes of meeting № 10 від/ of 08.05.2024)


Голова НМКУ-122/ Chairman of the SMCU-122


Наталія АУШЕВА / Natalia AUSHEVA

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського/ The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

(протокол/ minutes of meeting № 7 від/ of 09.05.2024)

Голова Методичної ради/ Chairman of the Methodological Council


Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 06 лютого 2020 р.)
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>.
2. Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf>.
3. Національну рамку кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 № 519).
4. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
 - науково-педагогічних працівників кафедр системного проектування та штучного інтелекту;
 - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
 - фахівців в галузі комп'ютерних наук.
5. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>
6. Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік».
7. Зауваження, отримані під час акредитації освітньої програми.

Поточна версія освітньої програми є результатом перегляду та оновлення попередньої версії освітньої програми, обговорена після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів, випускників та роботодавців та схвалена на розширеному засіданні кафедр цифрових технологій в енергетиці, біомедичної кібернетики, штучного інтелекту та системного проектування (протокол № 19 від 08.05.2024 р.).

1. Methodological Recommendations of the Higher Education Sector of the Scientific and Methodological Council of the Ministry of Education and Science of Ukraine (protocol No. 7 of February 06, 2020)
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>.
2. Standard of higher education of Ukraine of the second (master's) level in specialty 122 "Computer Science"
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf>.
3. The National Qualifications Framework (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of June 25, 2020 No. 519).
4. Comments and suggestions from stakeholders based on the results of the public discussion:
 - scientific and pedagogical staff of the departments of digital technologies in energy, system design,

artificial intelligence, biomedical cybernetics;

- students studying in educational programs of specialty 122 "Computer Science";
- specialists in the field of computer science.

5. Regulation on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <https://osvita.kpi.ua/node/137>

6. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute Order #NOD/263/24 on 08.04.2024 «On Organisation and Planning Educational Process for 2024-2025 academic year».

7. Remarks received during the accreditation of the educational program.


The current version of the educational program is the result of a review and update of the previous version of the educational program, discussed after receiving all wishes and proposals from students, graduates and employers and approved at an extended meeting of the departments of digital technologies in energy, biomedical cybernetics, artificial intelligence and system design (protocol No. 19 of 08.05.2024).

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Вперше ОПП «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання» другого (магістерського) рівня вищої освіти була розроблена та запроваджена в КПІ ім. Ігоря Сікорського з 2018/2019 н.р. Потім ОПП була суттєво оновлена в частині як нормативних, так і вибіркових освітніх компонентів, враховуючи Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/137>), а також затверджений Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Чинна ОПП є результатом перегляду та оновлення попередньої версії освітньої програми. Впорядковано питання обсягу освітніх компонентів в кредитах в залежності від форми контролю, а також загальної кількості контрольних заходів за рік.

For the first time, the PEP "Intelligent Service-Oriented Distributed Computing" of the second (master's) level of higher education was developed and implemented at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute from 2018/2019 educational year. Then the PEP was significantly updated in terms of both normative and optional educational components, taking into account the Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (<https://osvita.kpi.ua/node/137>), as well as the approved Standard of Higher Education of Ukraine of the second (master's) level in specialty 122 "Computer Science". The current PEP is the result of revision and updating of the previous version of the educational program. The issue of the volume of educational components in credits depending on the form of control, as well as the total number of control events per year, has been regulated.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут прикладного системного аналізу	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute for Applied System Analysis
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра магістр з комп'ютерних наук	Master Degree Master of Computer Science
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Intelligent Service-Oriented Distributed Computing
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5040 від 2023-06-20 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 5040 from 2023-06-20 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/122_OPP_M_ISORO	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Підготовка професіоналів, здатних вирішувати складні задачі з новітніх напрямків комп'ютерних наук: мікросервіси, агенти, контейнери, блокчейни, Інтернет речей, хмарні та ґрід-технології та ін. й, таким чином, забезпечити технічне та економічне зростання в різних секторах Індустрії 4.0, базуючись на новій парадигмі розв'язання задач галузі шляхом створення ПЗ, яке будується на уніфікованих програмних модулях і структура та місце виконання якого змінюється в розподіленому обчислювальному середовищі під час його експлуатації.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку та фундаменталізації підготовки фахівців.

Training of professionals capable of solving complex problems in the latest areas of computer science: microservices, agents, containers, blockchains, Internet of Things, cloud and grid technologies, etc. and thus ensuring technical and economic growth in various sectors of Industry 4. 0, based on a new paradigm of solving industry problems by creating software based on unified program modules, the structure and location of which changes in a distributed computing environment during runtime.

Translated with DeepL.com (free version)The purpose of the educational program is in line with the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute's development strategy for 2020-2025 to form the society of the future based on the concept of sustainable development and fundamentalization of training.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics**Предметна область/Subject area**

Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.

Цілі навчання: набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук, базуючись, зокрема, на парадигмі інтелектуальних сервіс-орієнтованих обчислювань для задач різноманітних предметних областей шляхом створення ПЗ, яке будується на уніфікованих програмних модулях (сервісах) і структура та місце виконання яких змінюється в розподіленому обчислювальному середовищі під час його експлуатації.

Теоретичний зміст предметної області: сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних та комп'ютерних системах.

Методи, методики, технології: методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук; математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проєктування, розроблення та забезпечення якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проєктування ІТ.

Інструменти та обладнання: розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи, засоби розроблення інформаційних систем і технологій.

Object(s) of study and/or activity: processes of collecting, presenting, processing, storing, transmitting and accessing information in computer systems.

Learning objectives: acquiring the ability to solve research and/or innovation problems in the field of computer science, based, in particular, on the paradigm of intelligent service-oriented computing for problems in various subject areas by creating software based on unified software modules (services) and the structure and location of which changes in a distributed computing environment during runtime.

Theoretical content of the subject area: modern models, methods, algorithms, technologies, processes and methods of obtaining, representing, processing, analyzing, transmitting, storing data in information and computer systems.

Methods, techniques, technologies: methods and algorithms for solving theoretical and applied problems of computer science; mathematical and computer modeling, modern programming technologies; methods of collecting, analyzing and consolidating distributed information; technologies and methods of designing, developing and ensuring the quality of information technology components, computer graphics methods and data visualization technologies; knowledge engineering technologies, CASE technologies for modeling and designing IT.

Tools and equipment: distributed computing systems; computer networks; mobile and cloud technologies, database management systems, operating systems, information systems and technology development tools.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-професійна

Educational and research

Основний фокус ОП/Main focus

<p>Вивчення новітніх концепцій і моделей сучасної теорії і практики інтелектуальних обчислювальних середовищ (застосування сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур, їх використання в Інтернеті речей, побудова багатоагентних систем тощо) та, відповідно, формування професійних компетентностей в галузі проектування, розробки, комплексування і супроводу програмних систем та комплексів на основі сервісних архітектур і розподілених грід-, хмарних, туманних (периферійних) та безсерверних обчислень, машинного навчання, семантичних і блокчейн технологій для високопродуктивної обробки великих даних і автоматизованого проектування, для створення прикладних застосувань Інтернету речей, розумних міст, інтелектуального транспорту, електронної охорони здоров'я та ін.</p> <p><i>Ключові слова:</i> хмарні та грід-технології, розподілені обчислювання, сервіс-орієнтовані архітектури і семантичні веб-сервіси; інтелектуальна обробка великих даних; агенти і багатоагентні системи; Інтернет речей і мобільні застосування</p>	<p>Studying the latest concepts and models of modern theory and practice of intelligent computing environments (application of service-oriented computing and architectures, their use in the Internet of Things, building multi-agent systems, etc.) and, accordingly, the formation of professional competencies in the design, development, integration and maintenance of software systems and based on service architectures and distributed grid, cloud, fog (edge) and serverless computing, machine learning, semantic and blockchain technologies</p> <p><i>Keywords:</i> cloud and grid technologies, distributed computing, service-oriented architectures and semantic web services; intelligent processing of big data; agents and multi-agent systems; Internet of things and mobile applications</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Викладання новітніх дисциплін, спрямованих на побудову та використання сервіс-орієнтованих архітектур та обчислювань, що є новим стилем архітектури програмних систем, коли програмне забезпечення представлено у вигляді набору сервісів і процесів, які можна комбінувати, а також змінювати з часом відповідно до змін вимог з допомогою планувальників потоку завдань (workflows).</p>	<p>Teaching the latest disciplines aimed at building and using service-oriented architectures and computing, which is a novel software system architecture, representing software as a set of services and processes that can be combined and changed over time in accordance with changing requirements using task flow schedulers (workflows).</p>

4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
<p>Професійна діяльність як професіонала з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення комп'ютерних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем. Випускники можуть працювати за такими професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, наприклад:</p> <p>2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи)</p> <p>2131.2 Адміністратор бази даних</p> <p>2131.2 Аналітик з комп'ютерних комунікацій</p> <p>2131.2 Аналітик комп'ютерних систем</p> <p>2131.2 Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення</p> <p>2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом</p> <p>2131.2 Інженер з комп'ютерних систем</p> <p>2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів</p> <p>2310.2 Викладач закладу вищої освіти та іншими, кваліфікаційні вимоги до яких вимагають відповідного рівня вищої освіти за спеціальністю.</p> <p>Можлива професійна сертифікація</p>	<p>Professional activity as a professional in the development of mathematical, information and software of computer systems, in the field of information technology, as well as database and system administrator.</p> <p>Graduates can work in the following professions according to the National Classification of Occupations DK 003:2010, for example</p> <p>2131.1 Researcher (computer systems)</p> <p>2131.2 Database administrator</p> <p>2131.2 Computer communications analyst</p> <p>2131.2 Computer systems analyst</p> <p>2131.2 Analyst of operating and application software</p> <p>2131.2 Engineer of automated production control systems</p> <p>2131.2 Computer systems engineer</p> <p>2131.2 Computer software engineer</p> <p>2310.2 Teacher of a higher education institution and others whose qualification requirements require an appropriate level of higher education in the specialty.</p> <p>Possible professional certification</p>
Подальше навчання/Further study	
<p>Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих</p>	<p>Obtaining education under the educational program of the third (educational and scientific) level of higher education and obtaining additional qualifications in the adult education system.</p>
5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
<p>Лекції, практичні та семінарські заняття, лабораторні роботи та комп'ютерні практикуми; курсові роботи; самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем; технологія змішаного навчання, практики та екскурсії; виконання магістерської дисертації.</p>	<p>Lectures, practical and seminar classes, laboratory work and computer workshops; term papers; independent work with the possibility of consultations with the teacher; blended learning technology, practices and excursions; master's thesis.</p>
Оцінювання/Assessment	
<p>Поточний контроль у вигляді лабораторних звітів, контрольних робіт, семестровий контроль у вигляді заліків та письмових і усних екзаменів, захист кваліфікаційної роботи провадиться відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.</p>	<p>Current control in the form of laboratory reports, tests, semester control in the form of tests and written and oral examinations, defense of qualification work are carried out in accordance with the Regulations on the system of evaluation of learning outcomes in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.</p>

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.		Ability to solve research and/or innovation problems in the field of computer science.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability to think abstractly, analyze and synthesize.
ЗК 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Ability to apply knowledge in practical situations
ЗК 03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in the state language both orally and in writing.
ЗК 04	Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Ability to communicate in a foreign language
ЗК 05	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and master modern knowledge
ЗК 06	Здатність бути критичним і самокритичним.	Ability to be critical and self-critical
ЗК 07	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity)
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.	Awareness of the theoretical foundations of computer science
ФК 02	Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.	Ability to formalize the subject area of a particular project into a appropriate information model
ФК 03	Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.	The ability to use mathematical methods for analyzing formalized models of the subject area.
ФК 04	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.	Ability to collect and analyze data (including big data) to ensure the quality of project decision-making
ФК 05	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.	Ability to develop, describe, analyze, and optimize architectural solutions for information and computer systems of various purposes
ФК 06	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.	Ability to apply existing and develop new algorithms for solving problems in the field of computer science
ФК 07	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.	Ability to develop software according to formulated requirements, considering available resources and limitations.
ФК 08	Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.	Ability to develop and implement software projects, including under unpredictable conditions, unclear requirements, and the necessity to apply new strategic approaches and use software tools to organize teamwork on the project.
ФК 09	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.	Ability to develop and administer data- and knowledgebases.

ФК 10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.	Ability to assess and ensure the quality of IT projects, information and computer systems of various purposes, apply international standards for evaluating the quality of software of information and computer systems, and models for assessing the maturity of information and computer systems development processes.
ФК 11	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.	Ability to initiate, plan, and implement the development processes of information and computer systems and software, including its development, analysis, testing, system integration, implementation, and maintenance.
ФК 12	Здатність проводити планування, аналіз та моніторинг ІТ проектів, у тому числі стартап-проектів, на всіх етапах життєвого циклу на основі міжнародних стандартів та відповідно до концепцій та підходів сталого розвитку і захисту інтелектуальної власності.	Ability to plan, analyze, and monitor IT projects, including startup projects, at all stages of the life cycle based on international standards and in accordance with the concepts and approaches of sustainable development and intellectual property protection.
ФК 13	Здатність до проектування та програмної реалізації методів комп'ютерної обробки надвеликих за обсягом даних в інформаційних середовищах різноманітного призначення, систем управління бізнес-процесами, вбудованих систем та мереж Інтернету речей, сервіс-орієнтованих середовищ та систем високопродуктивних обчислень.	Ability to design and programmatically implement methods of computer processing of ultra-large data in digital environments for various purposes, business process management systems, service-oriented environments, and high-performance computing systems.
ФК 14	Здатність до створення і використання сучасних інформаційних систем та технологій різного призначення, розподілених та хмарних обчислень, хмарних сховищ даних, сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур, туманних обчислень, контекстно-керованих адаптивних обчислень, безсерверних обчислень, вибору і впровадження в практику засобів автоматизованого проектування.	Ability to create and use modern information systems and technologies for various purposes, distributed and cloud computing, cloud data warehouses, service-oriented computing and architectures, fog computing, context-driven adaptive computing, serverless computing, selection and implementation of computer-aided design tools.
ФК 15	Здатність провадити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.	Ability to conduct research and teaching activities in higher education institutions.
ФК 16	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість в інноваційній сфері; проводити дослідження, що передують розробці та реалізації стартапу; розробляти та реалізовувати стартап проекти та створювати компанії на їх основі; здатність застосовувати спеціальні методики та інструментарій планування, розроблення, аналізу та оцінювання стартапів.	Ability to show initiative and entrepreneurship in the field of innovation; conduct research that precedes the development and implementation of a startup; develop and implement startup projects and create companies based on them; ability to apply special methods and tools for planning, developing, analyzing and evaluating startups.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.	includes modern scientific achievements in the field of computer science is the foundation for original thinking and research, critical reflection on problems within the realm of computer science and at boundaries of knowledge domains.
ПРН 02	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.	Have specialized skills in solving computer science problems necessary for conducting research and/or implementation of innovative activities aimed at developing new knowledge and procedures.
ПРН 03	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.	Convey own knowledge, conclusions, and arguments in the field of computer sciences clearly and unambiguously to specialists and non-specialists, in particular to the persons who are studying.
ПРН 04	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.	Manage work processes in the field of information technologies which are complex, unpredictable, and require new strategic approaches.
ПРН 05	Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.	Evaluate the activity results of teams and collectives in the field of information technologies, ensuring the effectiveness of their activities.
ПРН 06	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.	Develop a conceptual model of an information or computer system.
ПРН 07	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	Develop and apply mathematical methods for the analysis of information models.
ПРН 08	Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	Develop mathematical models and data analysis methods (including big data).
ПРН 09	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).	Develop algorithmic support and software for data analysis (including big data).
ПРН 10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.	Design architectural solutions of information and computer systems of various purposes.
ПРН 11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.	Create new algorithms for solving problems in the field of computer sciences, evaluate their effectiveness, and assess limitations on their application.
ПРН 12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.	Design and support databases and knowledge bases.
ПРН 13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.	Assess and ensure the quality of information and computer systems of various purposes.
ПРН 14	Тестувати програмне забезпечення.	Test the software.
ПРН 15	Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.	Identify the needs of potential customers regarding the automation of information processing.
ПРН 16	Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.	Conduct researches in the field of computer sciences.

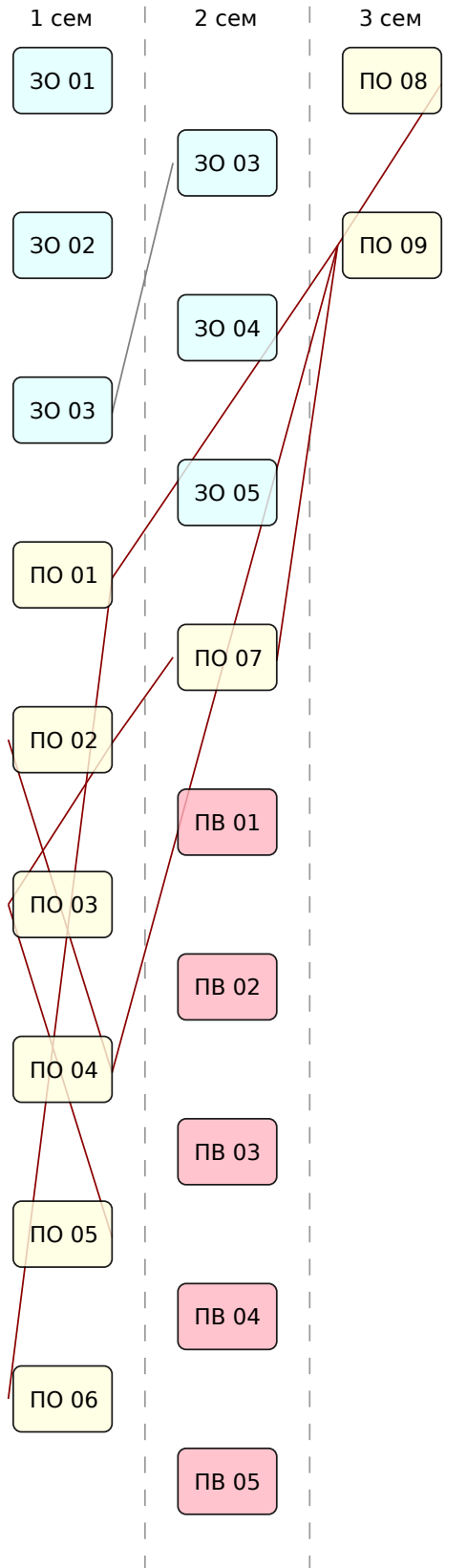
ПРН 17	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формувати завдання для його модифікації або реінжинірингу.	Identify and eliminate issues during software operation, and formulate tasks for its modification or reengineering.
ПРН 18	Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.	Collect, formalize, systematize and analyze the needs and requirements for the information or computer system being developed, operated or supported.
ПРН 19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.	Analyze the current state and global trends in the development of computer sciences and information technologies.
ПРН 20	Володіти основами сертифікації об'єктів професійної діяльності, використовувати міжнародні стандарти, закони збереження інтелектуальної власності; забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності.	Have the basics of certification of objects of professional activities, use international standards, laws of intellectual property; provide protection and valuation of intellectual property.
ПРН 21	Підтримувати впровадження інноваційних та соціоеколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання; орієнтуватися у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проектів та діючих об'єктів і систем; розробляти і використовувати індикаторні системи оцінювання сталості; орієнтуватися у сучасних моделях, методах та підходах оцінювання і прогнозування розвитку суспільства та його складників.	Support the implementation of innovative and socio-environmentally and economically effective solutions in organizational, managerial and production activities for sustainable growth; be informed in approaches and effective measures to increase the sustainability of projects and existing facilities and systems; develop and use indicator systems for sustainability assessment; be informed in modern models, methods and approaches of estimation and forecasting of development of a society and its components.
ПРН 22	Застосовувати , методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, налаштовувати системи хмарних обчислень, розробляти програми в системі хмарних обчислень, проектувати та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних.	Apply methods of distributed simulation of complex objects and systems, intelligent computing for big data processing, design configure cloud computing systems, develop programs in the cloud computing system, design and implement computer methods to process large amounts of data.
ПРН 23	Працювати в розподілених інтелектуальних обчислювальних середовищах, використовуючи сервіс-орієнтовані обчислення і архітектури, адаптувати обчислювальні задачі під умови сервіс-орієнтованого підходу для їх ефективного виконання в розподілених середовищах, здійснювати пошук сервісів в репозитаріях, їх оркестрування, хореографію і композицію, формувати вимоги до роботи хмарної системи та її інтеграції в інформаційні системи.	Work in distributed intelligent computing environments using service-oriented computing and architectures, adapt computational tasks under a service-oriented approach for their effective execution in distributed environments, search for services in repositories, make their orchestration, choreography and composition, provide requirements for a cloud system and its integration into information systems.

ПРН 24	Застосовувати програмно-технічні засоби проектування вбудованих систем, розробляти апаратні та програмні складові Інтернету речей, використовувати серійні мікропроцесорні пристрої при вирішенні конкретних завдань управління облаштуваннями збору і обробки даних, організувати взаємодію вбудованих систем та навколишнього середовища, використовувати методику і інструментарій сервісних і туманних обчислень в Інтернеті речей та в комплексних проєктах	Apply software and hardware tools for embedded systems design, develop hardware and software components of the Internet of Things, use serial microprocessor devices in solving specific tasks of managing data collection and processing facilities, organize the interaction of embedded systems and the environment, use service and fog computing techniques and tools at the Internet of Things and at the complex projects.
ПРН 25	Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.	Develop and teach specialized educational disciplines in information technologies in institutions of higher education.
ПРН 26	Володіти інноваційним підприємницьким стилем мислення, теоретичними знаннями та уміннями, необхідними для розроблення інноваційного підприємницького проєкту та створення компанії.	Possess an innovative entrepreneurial thinking style, theoretical knowledge and skills necessary for developing an innovative entrepreneurial project and creating a company.
ПРН 27	Володіти українською та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового обговорення фахових питань, здійснення наукової та/або професійної діяльності, представлення результатів досліджень.	Possess Ukrainian and foreign languages at a level sufficient for oral and written discussion of professional issues, carrying out scientific and/or professional activities, presenting research results.

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Залучення до викладання фахових дисциплін професіоналів-практиків в галузі комп'ютерних наук та лекторів з інших закладів вищої освіти.	In accordance with the staffing requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 30, 2015, No. 1187 in the current version. Involvement of practicing professionals in the field of computer science and lecturers from other higher education institutions in teaching professional disciplines.
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання сучасного програмного забезпечення, орієнтованого на здійснення освітнього процесу.	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 30, 2015, No. 1187 in the current version. Use of modern software focused on the educational process.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою, Електронним кампусом та іншими інформаційними ресурсами КПІ ім. Ігоря Сікорського.	In accordance with the technological requirements for educational, methodological and information support of educational activities of the appropriate level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 № 1187 in the current version. Use of the Scientific and Technical Library, Electronic Campus and other information resources of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування.	Possibility to conclude agreements on academic mobility and double degree programs.
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ KA1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів.	Possibility to conclude agreements on international academic mobility (Erasmus+ KA1), double diploma, long-term international projects that include inclusive education of students.
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання іноземних здобувачів, що приймають участь у програмах міжнародної академічної мобільності, може здійснюватися на загальних підставах за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні B2 і вище.	Training of foreign students participating in international academic mobility programs can be carried out on a general basis, provided that the applicant has a B2 or higher level of proficiency in the language of study.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Розробка стартап-проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
ЗО 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Обробка надвеликих масивів даних / Processing of Big Data	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур / Fundamentals of Service-Oriented Computing and Architectures	5.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Розподілені обчислювання та інтернет-технології / Distributed Computer Systems and Networks	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Хмарні технології та сервіси / Cloud Technologies and Services	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Інтернет речей та вбудовані системи / Internet of Things and Embedded Systems	5.0	Залік / Final test
ПО 06	Обробка надвеликих масивів даних. Курсова робота / Processing of Big Data. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 07	Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур. Курсова робота / Fundamentals of Service-Oriented Computing and Architectures. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 08	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		50	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/STRUCTURAL-AND-LOGICAL SCHEME OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME

5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи, що забезпечує оцінювання досягнення результатів навчання, визначених освітньою програмою, та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з комп'ютерних наук, за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання».

Кваліфікаційна робота не може містити академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно з Положенням про систему запобігання академічного плагіату (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) та після захисту розміщується в репозиторії Науково-технічної бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Certification of applicants for higher education in the educational program "Intelligent Service-Oriented Distributed Computing" is carried out in the form of a qualification work defense, which provides an assessment of the achievement of learning outcomes defined by the educational program, and ends with the issuance of a document of the established sample on awarding a master's degree with the qualification: Master of Science in Computer Science, in the educational and scientific program "Intelligent Service-Oriented Distributed Computing".

The qualification work may not contain academic plagiarism, falsification and cheating. The qualification work is checked for plagiarism in accordance with the Regulations on the system of prevention of academic plagiarism (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) and after defense is placed in the repository of the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for free access.

Attestation is carried out openly and publicly.

